futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 17 / N° 914 / 22 . 09 . 2007



LOS GRANDES VACIOS DEL UNIVERSO

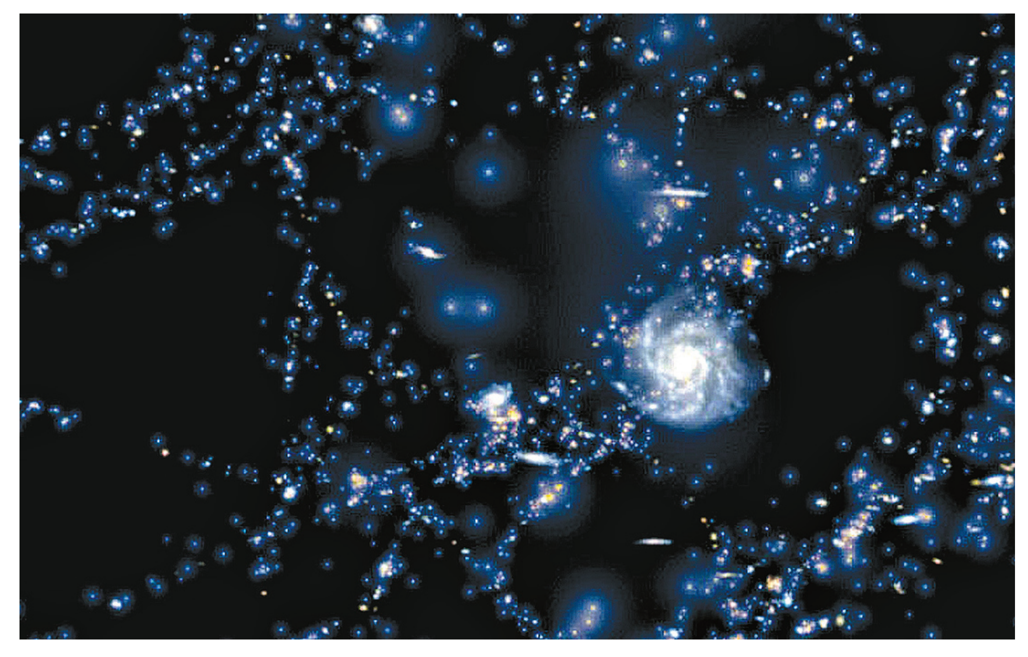
Casi nada

Desde el muy aristotélico *horror vacui*, la idea de espacio libre de materia siempre resultó incómoda incluso para los más seguros. Tal vez sea porque coquetea con la nada, con el abismo de lo no existente. Sin embargo, es algo a lo que nos deberíamos ir acostumbrando: el vacío es el gran rey del universo. Y está en todas partes: en los átomos, entre las moléculas, los planetas, estrellas y galaxias, dejando en claro una y otra vez que la materia no es más que una excepción.

Casi...

POR MARIANO RIBAS

El vacío reina en el universo. A toda escala y en todas direcciones. Aquí y allá. Ayer, hoy y mañana. Esencialmente, todo está vacío: en todos los niveles del cosmos. Los átomos, las moléculas, los seres vivos, los planetas, las estrellas y las galaxias son apenas salpicaduras en un vacío abrumadoramente mayoritario. Distracciones de la nada. Sí, resulta francamente extraño, porque vivimos rodeados de materia vivita y coleando por todos lados. Incluso, y aunque no lo veamos, sabemos que el espacio cotidiano está repleto de incontables y apretadísimas moléculas –de nitrógeno y oxígeno, principalmente– que forman el aire que ahora estamos respirando. La verdadera noción del vacío no está del todo encarnada en nuestra experiencia. Y, sin embargo, no hay más que levantar la vista durante la noche para empezar a entender, al menos tentativamente, esa impiadosa idea: las estrellas se pierden irremediablemente en un mar de espacio y oscuridad. Durante las últimas décadas, la física y la astronomía han intentado cuantificar el vacío del cosmos con la ayuda de súper telescopios, radiotelescopios, modelos teóricos, y hasta complejas simulaciones por computadora. Y los resultados erizan la piel. Sin ir más lejos, hace muy poco, un grupo de científicos anunció el descubrimiento del más grande de todos los vacíos conocidos hasta hoy: una lejanísima región del universo que mide unos 1000 millones de años luz, y donde prácticamente no hay nada. Tentativamente, se la conoce como el “Súper Vacío de Erídano”. Y justamente hacia allí vamos, en un viaje pausado y gradual, de menor a mayor, como para asimilar, de a poco, la idea de que en el cosmos, la materia es una absoluta y preciosa excepción.



UNIVERSO HUECO: LA MATERIA ES LA EXCEPCION QUE HACE LA REGLA. EL ATOMO, POR EJEMPLO, ES EN UN 99,9% VACIO.

ESPACIO CERCANO

Desde el muy aristotélico *horror vacui* (“horror al vacío”), la idea de espacio libre de materia siempre nos ha resultado muy incómoda. Y se entiende, porque es una noción que alevosamente coquetea con la nada, ni más ni menos. Por empezar, vale la pena recordar que los protones, neutrones y electrones representan una fracción absolutamente insignificante del volumen total de un átomo. El resto (99,999...) es vacío. Y de allí para arriba, la cosa no cambia demasiado. De todos modos, la naturaleza nos enfrenta con vacíos de distinta escala. Y, a decir verdad, los grandes vacíos hay que buscarlos lejos de la Tierra: todo lo que nos rodea –incluso nosotros mismos– está hecho de moléculas formadas por distintas clases de átomos. Moléculas que están muy cerca unas de otras, apenas separadas por una millonésima de milímetro (unas pocas veces su propio tamaño). Es cierto, en experiencias de laboratorio, los físicos han “fabricado” vacíos más notables, donde las moléculas están cien mil veces más lejos entre sí (a una décima de milímetro de distancia, la mínima distancia apreciable a simple vista). Pero para enfrentarnos con vacíos realmente importantes, tenemos que salir de nuestro planeta.

El primer escalón parece ser el espacio cercano, a unos cientos de kilómetros por encima de nuestras cabezas, allí donde se pasean satélites, transbordadores y la Estación Espacial Internacional. Es el reino de la tenue atmósfera exterior de la Tierra. Y la verdad es que no está tan vacío como puede parecer, porque hay cerca de mil billones de moléculas de aire por metro cúbico. Muy poco, es cierto, comparado con la atmósfera baja del planeta, pero suficiente como para ofrecer cierta resistencia al avance de naves y otros aparatos en órbita. Para mejorar la calidad del vacío hay que irse más lejos.

ENTRE PLANETAS Y ESTRELLAS

A dos mil kilómetros de la superficie terrestre ya no queda el más mínimo rastro de atmósfera. Y aún así, el vacío absoluto brilla por su ausencia: las decenas, cientos y miles de millones de kilómetros que separan a los planetas del Sistema Solar, están bañados por el viento solar, una sutil corriente de partículas (protones y electrones) que nuestra estrella lanza segundo a segundo, y en todas direcciones. El viento solar es tan tenue, que sus partículas están separadas –en promedio– a un centímetro una de otra. Por lo tanto, en el espacio que separa a la Tierra y Marte, por ejemplo, habría un millón de partículas por metro cúbico. Ya es un vacío más interesante, pero todavía muy imperfecto. El viento solar se va diluyendo de a poco, y apenas se siente más allá del Cinturón de Kuiper, donde está el planeta enano Plutón y sus incontables compañeros. El vacío aumenta a medida que nos adentramos en el reino de las estrellas, donde la distancia ya no se cuenta en miles de millones de kilómetros, sino en años luz. Por término medio, la distancia entre dos estrellas de la Vía Láctea es de unos 10 años luz (unos 100 billones de kilómetros). Y más allá de ese impresionante aislamiento, lo que hay entre ellas no es mucho. Salvo en las nebulosas (aquellas colosales nubes de gas y polvo que flotan en el espacio, y que funcionan –gravedad mediante– como fábricas de estrellas), se calcula que en el medio interestelar hay, muy aproximadamente, un átomo por centímetro cúbico. O dicho de otro modo, un vacío cien veces mejor que el que los científicos pueden crear en los mejores laboratorios terrestres. No está mal, sin dudas. De todos modos, a veces, las supernovas (estrellas gigantes que explotan) pueden “limpiar” aún más el espacio circundante, dejando apenas unas mil partículas por metro cúbico. O una por litro. Ese es el máximo vacío que podemos encontrar en la galaxia. Pero hay mejores.

Los astrónomos han catalogado hasta el día de hoy unos 40 “vacíos” en un radio de 2 a 3 mil millones de años luz de nuestra galaxia. Entre ellos están el famoso “Vacío del Boyero” y los “Súper Vacíos del Sur y del Norte”.

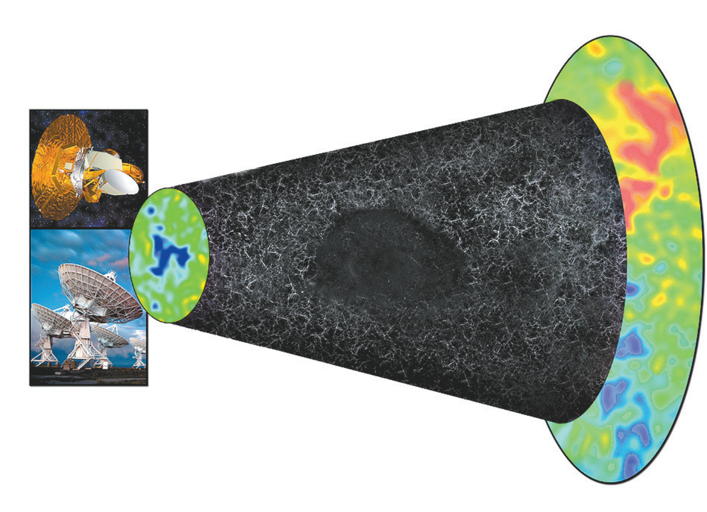
LAGUNAS INTERGALACTICAS

Las galaxias son enormes: la Vía Láctea, por ejemplo, con sus 200 mil millones de estrellas, mide unos 100 mil años luz de diámetro. Pero el espacio que hay entre ellas es muchísimo más grande. Por término medio, se estima que entre una galaxia y otra hay una distancia de diez veces su diámetro. O sea, un millón de años luz. Mucho espacio, evidentemente. Espacio donde cabría esperar bajísimas densidades de materia. Y así es, de todos modos, el mar intergaláctico no está enteramente vacío de materia: telescopios de rayos X han detectado que entre ellas también hay enormes zonas de gas, ligadas gravitacionalmente a las galaxias. Es un gas increíblemente tenue, pero tan caliente (a 100 millones de grados) que emite radiación que puede ser captada por los instrumentos de los astrónomos. Y por eso, aunque no se vea ópticamente, se sabe que existe. Parece que en estos colosales desiertos cósmicos, la densidad de la materia es parecida a la de las zonas más vacías de una galaxia (aquellas regiones barridas por supernovas): más o menos, 1000 átomos por metro cúbico.

Todavía se puede ir más allá. Las galaxias suelen agruparse en cúmulos, manadas que vagan por el universo. Y que a su vez, se unen formando estructuras mayores: los supercúmulos, que pueden contener miles de galaxias. La Vía Láctea y otras 40 galaxias vecinas forman el “Grupo Local”, que su vez, es una partecita del “Súper Cúmulo de Virgo”. Entre estas estructuras existen extraordinarios volúmenes de espacio, donde se calcula que podría haber tan solo un átomo por metro cúbico. O incluso menos: a fines de los años ’90, un grupo internacional de astrónomos, trabajando con el Telescopio Espacial Hubble y otros súper ojos instalados en el Norte de Chile, detectaron una de las regiones menos densas –aunque no las más grande, ojo– jamás observadas en el universo. Una laguna de espacio de unos 20 millones de años luz de diámetro, donde, a partir de evidencias indirectas (basadas en la absorción de la luz de una galaxia mucho más lejana), sólo parece haber un gas híper tenue, con una densidad de apenas un átomo cada diez metros. Nada, prácticamente. Y en los últimos años, se han encontrados cosas similares. Estas profundas e inmensas regiones parecen ser las zonas más vacías de materia –o de menor densidad– que existen en el cosmos.

FILAMENTOS Y BURBUJAS

Más allá de la cantidad de átomos por unidad de distancia o de volumen, volvamos a lo macroestructural: los cúmulos y supercúmulos de galaxias se entroncan formando unas especies de “hilos”, que miden cientos de millones de años luz de largo: los “filamentos galácticos”. Son las máximas estructuras materiales del universo. A su vez, estas cuerdas de millones de galaxias –unidas por la gravedad– se entraman un complejos tejidos, cual telarañas tridimensionales. Y envuelven a “burbujas” de espacio mucho más grandes, llamadas, con toda lógica, “vacíos”. Allí no hay galaxias, sólo espacio, o a lo sumo, alguna que otra galaxia perdida. A modo aproximado de queso suizo, los filamentos galácticos y los vacíos conforman la arquitectura del universo en la máxima escala posible. No hay cosas más grandes. De todos modos, no es lo único que hay: surcándolo todo, también hay radiación, gravedad y hasta una posible “energía oscura”, una especie de “anti-gravedad” descubierta en 1998, que sería inherente al tejido cósmico, y que estaría acelerando al universo. Pero ésa es toda otra historia. Dicho todo esto, ya es hora de hablar de lo que, aparentemente, es el más grande espacio “vacío” jamás observado.



LA GRAN NADA

Gracias a grandes muestreos del universo, realizados con telescopios y radiotelescopios, los astrónomos han catalogado hasta el día de hoy unos 40 “vacíos” en un radio de 2 a 3 mil millones de años luz de nuestra galaxia. Entre ellos, están el famoso “Vacío del Boyero” (en dirección visual a la constelación de ese nombre), y los “Súper Vacíos del Sur y del Norte”. En general, estas enormes burbujas de espacio –carentes de galaxias, o casi– miden 100 o 200 millones de años luz de diámetro. Lo que volumétricamente hablando equivale, aproximadamente, a un billón de años luz cúbicos de casi nada. Un disparate inconcebible de espacio.

Y, sin embargo, parece que hay “vacíos” de dimensiones aún más disparatadas: hace poco, un grupo de astrónomos de la Universidad de Minnesota (Estados Unidos) se despachó con algo verdaderamente monstruoso. En un paper que acaba de ser publicado en el prestigioso *Astrophysical Journal*, el doctor Lawrence Rudnick y sus colegas dan detallada cuenta de cómo tropezaron con algo que muchos ya llaman informalmente “la Gran Nada”, aunque su nombre oficial sea “Súper Vacío de Erídano”. Rudnick y los suyos combinaron datos provenientes del Very Large Array (una espectacular red de radiotelescopios instalados en Nuevo México), con las mediciones del satélite WMAP (que estudia la famosa “radiación de fondo cósmico de microondas”, una suerte de radiación fósil de los primeros tiempos del cosmos, y que baña todo el universo). Y así dieron con un parche de espacio donde prácticamente no hay “radio galaxias” (una clase muy peculiar de islas de estrellas que suelen repartirse en forma homogénea por todo el universo). ¿Números? El “Súper Vacío de Erídano” está a unos 6 a 10 mil millones de años luz de nosotros. Y lo más impresionante, claro: parece ser una burbuja de puro espacio que mide 1000 millones de años luz de diámetro. “Hasta ahora, nadie había encontrado un vacío tan grande, en realidad, nunca esperábamos encontrar uno de este tamaño”, dice Rudnick. Y por las dudas, enseguida aclara que su criatura “está mayormente vacía de materia convencional y también de materia oscura, pero está llena de radiación y energía”, como todo el espacio (la materia oscura es una misteriosa entidad física que supera a su contrapartida por 5 o 10 a uno, y que más allá de no poder verse, puede detectarse por su influencia gravitatoria).

DESAFIO A LA TEORIA

Pero más allá de su espectacularidad, este hallazgo es todo un problema: “lo que hemos encontrado no es normal, no encaja con la teoría, ni con estudios observaciones, ni con simulaciones por computadoras”, indica Liliya R. Williams, integrante del equipo de Rudnick. Simplemente, el “Súper Vacío de Erídano” es demasiado grande. Pone en serios aprietos a los modelos cosmológicos actuales: los 14 mil millones de años de edad del universo, no parecen suficientes como para que la gravedad haya “limpiado” de materia a semejante burbuja de espacio. Una de las reglas de oro de la ciencia es que “ante anuncios espectaculares, hacen falta pruebas espectaculares”. Por eso, Rudnick y sus colegas siguen revisando todos sus datos, y esperan muy confiados las confirmaciones de otros investigadores para confirmar (o no) la existencia de esta verdadera insolencia cosmológica.

Por definición, el “Súper Vacío de Erídano” es invisible. Y, sin embargo, su carácter absolutamente extraordinario nos invita a imaginarlo de algún modo. Y podemos: la constelación de Erídano es vecina a la de Orión, donde brillan las Tres Marías. Pues bien, en estas madrugadas, ubiquemos al famoso trío en el cielo. Y luego, llevemos la vista bien arriba y a su izquierda. Ocupando una impresionante porción de cielo equivalente a 40 Lunas Llenas en fila, y a una profundidad de miles de millones de años luz, allí está “La Gran Nada”.

Secretaría de Cultura

CULTURA NACION
SUMA CULTURA

DISTINCIONES



PREMIOS CULTURA NACIÓN 2007

ARTISTAS PLÁSTICOS Y MÚSICOS ARGENTINOS, PREMIADOS

La Secretaría de Cultura de la Nación entrega por primera vez los Premios Cultura Nación, que este año distinguen la trayectoria y el compromiso de veinte grandes figuras de la música y las artes plásticas.

LUIS BENEDIT / JUAN "TATA" CEDRÓN / JUAN CARLOS DISTÉFANO / MIGUEL ÁNGEL ESTRELLA / EDUARDO FALÚ / LEÓN FERRARI / GERARDO GANDINI / MARÍA JUANA HERAS VELASCO / GYULA KOSICE / RAÚL LOZZA / LUIS FELIPE NOÉ / SUMA PAZ / ROGELIO POLESELLO / LEOPOLDO PRESAS / HORACIO SALGÁN / PÍA SEBASTIANI / MERCEDES SOSA / LJERKO SPILLER / ATILIO STAMPONE / CLORINDO TESTA

MARTES 25 DE SEPTIEMBRE, DESDE LAS 22
POR CANAL 7

LIBROS Y PUBLICACIONES

LA HISTORIA DE "EL ORIGEN DE LAS ESPECIES" DE CHARLES DARWIN

Janet Browne

Debate, 192 págs.



No hay muchos libros de los que se pueda decir con holgura que cambiaron el mundo. Están desde ya los religiosos –la Biblia y el Corán–, los económicos –*El Capital* de Marx y quizá *La riqueza de las naciones* de Adam Smith– y, por supuesto, la gran biblia científica cuyo título –correcto y extenso– es *Sobre el origen de las especies por medio de la selección natural, o la conservación de las razas favorecidas en la lucha por la existencia* (1859), de Charles Darwin. Es magnífico desde donde se lo mire: en su estilo personal, cordial y casi de confesionario –en el que se puede advertir solapada cierta sensación de asombro y maravilla–, en la ausencia de gráficos y fórmulas engorrosas y, por supuesto, en la claridad con la que transformó la manera en la que el ser humano observa y comprende todo lo que tiene a su alrededor y, sobre todo, cómo se ve y entiende a sí mismo.

El origen de las especies –título compacto y más fácil para su rememoración– abrió un mundo siendo el mismo libro un mundo en sí. Porque como ocurre con todos los libros, el de Darwin es mucho más que las 502 páginas que lo conforman: habla de la vida de un hombre y de todo lo que le pasaba por la cabeza por entonces, habla de una época y de un lugar (la Inglaterra de los relatos de Dickens), habla de un viaje intelectual que tuvo como marco un viaje alrededor del mundo y habla también de una estocada a una concepción religiosa y bucólica de la naturaleza. Los sucesos que rodean a *El origen...* son tantos que incluso podrían llenar otro libro. Así lo creyó (y llevó a cabo) Janet Browne, conocida historiadora de la ciencia, que sin perder de vista el libro de Darwin pone más atención en su contexto de producción y recepción.

La historia de "El origen de las especies" de Charles Darwin es en sí una excelente guía de lectura. Y es también un libro que desnuda por completo a este inglés de barba papanoelesca. Sin obviar una escueta biografía, Browne junta todas las piezas que confluyen en el rompecabezas "Darwin": su viaje abordo del Beagle –que marcó también su evolución intelectual–, su paso por el continente americano y por las islas Galápagos, su escepticismo religioso, sus enfermedades, sus debates internos (sobre si publicar o no el libro)... Lo mejor del libro de Browne es cuando deja de lado su fanatismo darwiniano (está siempre al borde de santificarlo) y ahonda en el *backstage* de *El origen...*: las variantes de títulos que Darwin probó, las reescrituras, sus rencillas con Alfred Russel Wallace (que llegó a los mismos resultados pero no alcanzó la misma fama), el extremo cuidado en cada palabra (para no ser considerado un subversivo) y más.

En definitiva, el libro de Browne se puede leer con *El origen de las especies* como también se lo puede leer por separado. Lo que sí, es fiel al canon darwiniano. Al fin y al cabo, su máxima ventaja es la de explicar cómo evolucionó la teoría de la evolución.

F. K.

AGENDA CIENTIFICA

FICCIONES DE LA CIENCIA

En el marco del ciclo "Las nuevas ficciones de la ciencia" organizado por el C.C. de España en Buenos Aires, este jueves a las 19 Diego Golombek y Agnés Gruart hablarán sobre el auge de las neurociencias en el siglo XXI. Gratis. Paraná 1159. Informes: 4312-3214, *www.cceba.org.ar*

OPINION: GENETICA, MEDIOS DE COMUNICACION Y "EL GEN ARGENTINO"

Argentinos

POR VIVIANA BERNATH *

No hay duda de que la genética está de moda; y si bien adherirse a una moda es usos y costumbres de esta sociedad, el problema deviene cuando nos sumergimos en ella sin detenernos al menos por un instante a reflexionar sobre el significado de las palabras que utilizamos o decimos. Sin ir más lejos, hace unos pocos años la genética, de la mano de su protagonista principal, el ADN, era sólo motivo de investigación básica. Sin embargo, el conocimiento científico está permanentemente expuesto a replanteos y en algún momento se entretrama con la vida cotidiana y con los sentimientos de las personas, y por lo tanto con los dilemas morales, sociales y políticos de la época. Es así como hoy en cualquier charla, nota periodística, película o conferencia aparecen insistentemente dos palabras: gen y ADN.

Actualmente, tanto la sigla ADN como la palabra gen parecieran haberse convertido casi mágicamente en sinónimos de identidad, expresiones tales como "son personas que comparten el ADN" o "lo lleva en los genes" se utilizan en reemplazo de frases como "esas personas se parecen" o "por eso tiene ese carácter".

Pero, ¿qué es el ADN? ¿Qué es un gen? Una definición simple y concisa de ADN sería: es la molécula en donde están inscriptas todas las instrucciones necesarias para que un ser vivo pueda nacer, desarrollarse, crecer y morir. Es la molécula en donde residen las características que hacen a cada individuo un ser único e irreproducible; es la encargada de transmitir las características hereditarias de generación en generación. ¿Y un gen? Un gen es un fragmento de molécula ADN que lleva la información precisa para la síntesis de una proteína. En unos aproximadamente 25 mil genes presentes en el ADN de todos los seres humanos reside la totalidad de la información para que cientos de miles de proteínas puedan fabricarse y finalmente cumplir todas las funciones vitales. La mayoría de los genes son universales, tales como el de la insulina, el de la queratina o el de la hemoglobina, y otros presentan pequeñas variaciones entre los individuos, definiendo caracteres tales como el color de los ojos, del pelo u otras características físicas.

Pero mientras el mundo va incorporando los avances de la biología molecular y los científicos comprendiendo los alcances de los genes, surge un nuevo interrogante: ¿dónde reside la verdadera identidad de cada uno? Resulta necesario dejar a un lado aquello que el determinismo genético intenta imponer para entender que no son la composición del ADN ni la de los genes las responsables de que cada uno sea como es sino la acción conjunta de múltiples genes y proteínas que se expresan en respuesta a los estímulos que cada individuo recibe del medio ambiente. Cuando nos referimos al medio ambiente, incluimos las infinitas variables a las cuales estamos expuestos cotidianamente desde nuestra gestación: el sitio en que nacimos, los afectos que recibimos, el colegio al que asistimos, el trabajo que tenemos, las emociones o el sufrimiento a que estamos expuestos... El conjunto de los genes que portamos *más* aquello que vivimos momento a momento, día a día, es lo que define el quién y cómo somos.



Y es entonces en esta era, la de la genética molecular, cuando surge un programa televisivo convocando a buscar *El gen argentino*. Pero, ¿cuál es la verdadera metáfora que arrastra implícitamente esa búsqueda? ¿Es acaso la de identificar a un sujeto como representante de la identidad de una Nación? ¿Es acaso la de atribuirle a un gen la responsabilidad de que una persona posea una determinada personalidad, una vocación o un temperamento, condición que permitiría colocarlo como ejemplo de individuo para una comunidad?

Si nos detenemos a reflexionar que cada quien es como es gracias a la sumatoria de sus genes más la vida que le tocó vivir, ¿qué buscamos? ¿Un hombre que porte un gen? ¿Un hombre (o mujer) que porte un gen en una época? ¿Un gen que, si pudiéramos manipular mediante sofisticadas técnicas de biotecnología e introducirlo en un extranjero, lo convertiría en un argentino devoto del mate y del fútbol?

Para entender mejor deberíamos cerrar los ojos e imaginar quién hubiera sido San Martín si en vez de vivir en el 1800 estuviera hoy junto a nosotros. Quién hubiera sido Maradona si en vez de vivir en el barrio de Villa Fiorito y potrear en la calle con sus vecinos hubiera vivido en el décimo piso de un edificio del barrio de Once. ¿Quién hubiera sido Evita si no se hubiera casado con Perón? En cada caso, ni siquiera ellos mismos hubieran podido desarrollar esas capacidades por las que hoy los admiramos o los juzgamos. Si les cambiásemos la historia, ni ellos mismos se reconocerían. La ciencia hoy puede afirmar que una misma persona, con una misma identidad biológica, en otra época o ante diferentes estímulos no podría repetir su comportamiento; no sería ella misma.

No son verdaderamente los genes de Belgrano, Borges o el Che los que debiéramos alzar como bandera representativa de los argentinos sino a ellos mismos como personas. Si lo que se intenta seleccionar son argentinos, con merecido reconocimiento por sus condiciones humanas, por sus valores, por el legado que dejaron, yo como científica, que cada día les explico a muchas personas que son ellas mismas las responsables de construir su destino, pediría que no se utilicen expresiones que pudieran caer luego en afirmaciones falsas, difíciles de desarraigar del imaginario popular.

Pero, dejando a un lado el verdadero significado de aquellas frases metafóricas, me sumo a esta propuesta tan necesaria de rescatar y discernir sobre personalidades que desde uno u otro campo marcaron la vida de millones de argentinos, y que sin duda nos hace bien recordar, discutir y perpetuar en la historia. Son y serán ejemplos para nosotros y nuestros hijos, por lo que fueron, lo que hicieron y sobresalieron. Por lo que esos genes "exclusivamente" en ellos y bajo determinadas circunstancias se expresaron y generaron. Y es precisamente por aquello que se destacaron aquí, en este, nuestro país, que hoy los reconocemos como los más grandes argentinos.

** Bióloga molecular, directora de Genda (Centro de Genética y Biología Molecular dedicado al diagnóstico de enfermedades genéticas y al estudio de identificación de personas) y autora del libro* La identidad: historias reales de ADN *(Planeta).*

LA IMAGEN DE LA SEMANA



Craig Venter lo hizo de nuevo. No satisfecho con haber encabezado uno de los dos equipos de científicos que descifraron el genoma a fines del año 2000, volvió nuevamente a la carga. Y lo hizo presentando en sociedad ni más ni menos que el primer genoma humano *individual* completamente decodificado dando un paso más hacia la denominada "genómica personalizada". Mientras que el genoma anteriormente decodificado era una especie de mix de muestras provenientes de muchos individuos, "HuRef" –-como se apoda el nuevo genoma– sale de una única persona: del mismísimo Venter. El código genético en cuestión –que costó 10 millones de dólares y tres años para completarlo– consiste en 2800 millones de bits contiguos y, para sorpresa de muchos, tira abajo la idea de que, genéticamente hablando, todos los seres humanos somos idénticos en un 99,9 por ciento. Los nuevos datos muestran que en un genoma individual más de 44 por ciento de los genes pueden variar en la secuencia. Gracias a HuRef (cuyo paper se puede leer gratuitamente en *biology.plosjournals.org*), Venter descubrió que tiene una propensión genética a sufrir Alzheimer y enfermedades cardiovasculares por lo que ya comenzó a tomar estatinas, que lo ayudarían a prevenir tales males. "Nos han dicho que debemos tener miedo de esta información. Confiamos en enseñar a la gente que deberían recibirla como una bocanada de aire fresco que les brinda oportunidades en su vida", indicó.